Phys. sp.
766
15

Digitized by Google

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Digitized by Google

Digitized by Google

Beweisführung,

daß

die Lehre der neueren Phyſiker vom Drucke des Waſſers und der Luft

falſch iſt,

nebſt einem Verſuche,

die Erſcheinungen an flüſſigen Körpern ohne atmoſphäriſchen Luftdruck

zu erklären.

Von

Friedrich von Drieberg.

Mit einer Tafel Abbildungen.

Berlin, 1841.
Verlag von Trautwein und Comp.

151. B.

Digitized by Google

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Erſter Abſchnitt.

Erfahrungen und Folgerungen.

Digitized by Google

§. 1.

Nehmen wir drei Kugeln in die Hand, von denen die eine ſpecifiſch leichter, die andre ſpecifiſch ſchwerer, die dritte aber eben ſo ſchwer als Waſſer iſt, und wir tauchen ſie ſo tief unter, als wir mit dem Arm langen können, ſo wird, ſobald ſie losgelaſſen worden, die erſte Kugel ſteigen, die zweite fallen, und die dritte an dem Orte ſtehen bleiben, wo wir ſie losließen. Dieſe dritte Kugel hat alſo im Waſſer weder eine Neigung zu ſteigen noch zu fallen, und iſt folglich durchaus unfähig, einen Druck zu verurſachen. Wäre daher dieſe Kugel auch noch ſo groß, und wir berührten ſie unten, ſo würde ſie, ſtatt ſelbſt zu drücken, vielmehr unſerem Drucke ohne Widerſtand weichen. Daſſelbe muß nun aber auch von einer dieſer Kugel gleichen Waſſermenge angenommen werden, woraus folgt: Daß Waſſer in ſeinem eigenen Elemente, d.h. Waſſer in Waſſer, ohne Gewicht und daher auch ohne Druckkraft iſt.

§. 2.

Nehmen wir ein offenes mit Waſſer gefülltes Gefäß, und legen die dritte Kugel des vorigen §. hinein, ſo wird

Digitized by Google

ſie, obgleich ſelbſt ohne Gewicht und Druckkraft, doch den Geſammtdruck des Waſſers auf den Boden des Gefäßes eben ſo vermehren, als wenn wir eine gleiche Menge von Waſſer zugegoſſen hätten, welches beweiſt: Daß das Gewicht der Kugel, ſo wie das einer gleichen Waſſermenge, durch den Gegendruck des ſie umgebenden Waſſers aufgehoben wird.

§. 3.

Nehmen wir eine gleichbelaſtete Wagſchaale, und berühren eine der Schaalen unten, ſo wird ſie, ſtatt einen Druck zu verurſachen, ſogleich jeder Berührung ſteigend ausweichen, wie die dritte Kugel in §. 1; berühren wir dagegen beide Schaalen zugleich unten, ſo werden ſie einen Geſammtdruck verurſachen, wie das Waſſer auf den Boden des Gefäßes in §. 2. Hieraus folgt: Daß die ſtatiſchen und hydroſtatiſchen Geſetze gleich, und nur in ihren Aeußerungen verſchieden ſind, indem, wie hier die eine Schaale durch ihren Gegendruck das Gewicht der andern Schaale aufhebt, das Gewicht eines untergetauchten Körpers, wenn er mit dem Waſſer von gleicher Schwere iſt, durch den Gegendruck des ihn umgebenden Waſſers aufgehoben wird.

§. 4.

Nehmen wir zwei gleich ſtarke Cylinder, von denen aber der eine hundert Mal länger iſt als der andre, und

Digitized by Google

tauchen ſie ſo unter, daß ihre oberen Enden mit dem Waſſerſpiegel parallel ſtehen, ſo wird nach §. 1, wenn ſie beide mit dem Waſſer von gleicher Schwere ſind, der große Cylinder eben ſo wenig eine Neigung zu ſinken haben als der kleine, und daſſelbe iſt auch von zwei dieſen Cylindern gleichen Waſſerſäulen anzunehmen; woraus folgt: Daß ein Körper unter einer großen Waſſerſäule eben ſo wenig einen Druck erleidet als unter einer kleinen, und daß alſo das tiefere Untertauchen eines Körpers nichts verändert.

§. 5.

Nehmen wir eine an beiden Enden offene Röhre, halten die untere Mündung mit der Hand verſchloſſen, und gießen ſie voll Waſſer, ſo entſteht ein Druck auf die Hand, der dem Gewichte des eingegoſſenen Waſſers gleich iſt. Tauchen wir nun dieſe gefüllte unten zugehaltene Röhre ſo tief unter Waſſer, daß ihre obere Mündung davon überfloſſen wird, ſo hört aller Druck auf die Hand auf. Dieſe Erfahrung beſtätigt nicht nur die Annahme von §. 1, daß Waſſer in Waſſer ohne Gewicht und Druckkraft iſt, ſondern wir entnehmen auch hieraus die wichtige Lehre: Daß Waſſer in Röhren und Gefäßen, außerhalb des Waſſers, gleich iſt mit Waſſer in Luft, und daß eben nur deshalb alle abgeſonderte Waſſermaſſen einen Druck verurſachen.

Digitized by Google

§. 6.

Nehmen wir wiederum eine an beiden Enden offene Röhre, bedecken die untere Mündung mit einer leichten wohlſchließenden Platte, halten ſie darauf feſt, und tauchen die Röhre ſo weit unter, daß ihre obere Mündung nur wenig über dem Waſſer ſteht, ſo fällt die Platte nicht ab, wenn wir die ſie haltende Hand wegziehen. Laſſen wir aber allmählig ſo viel feinen Sand in die Röhre gleiten, als das Gewicht des Waſſers in dem eingetauchten Theile der Röhre betragen würde, ſo fällt die Platte ſogleich bei dem geringſten Ueberſchuſſe über den Gegendruck ab, welches beweiſt: Daß nach §. 2. der Druck des Waſſers auf leichtere Körper, wie hier auf die Luft der Röhre, ſo groß iſt, als eine gleiche Menge von Waſſer ſchwerer iſt.

§. 7.

Nehmen wir ein offenes Gefäß, kehren es um, und drücken es ſo umgekehrt unter Waſſer, ſo wird, zufolge des vorigen §., das Waſſer unten in das Gefäß dringen, und die eingeſchloſſene Luft mit einer Kraft zuſammendrücken, die ſo groß iſt, als eine gleiche Menge von Waſſer ſchwerer iſt. Nun wird aber nach §. 4. durch das tiefere Untertauchen eines Körpers nichts verändert; woraus folgt: Daß auch der Druck des Waſſers auf leichtere Körper, hier auf die eingeſchloſſene Luft, durch tieferes Untertauchen nicht vermehrt wer-

Digitized by Google

den kann. Zeigt aber die Erfahrung dennoch, daß der Druck auf dem Grunde des Meeres größer iſt, ſo kann dies nur Statt finden, weil ſich im Waſſer, wie in jeder anderen Flüſſigkeit, die ſchwereren Theile unten, die leichteren oben ſammeln.

§. 8.

Was in den vorhergehenden §§. vom Waſſer geſagt wurde, gilt auch größtentheils von der Luft. So zeigen ſich, hinſichtlich der ſpecifiſchen Schwere der Körper, im Waſſer und in der Luft ganz gleiche Erſcheinungen; nämlich, ein ſpecifiſch leichterer Körper als Luft ſteigt in derſelben, ein ſpecifiſch ſchwererer Körper als Luft ſinkt in derſelben, ein Körper dagegen, welcher mit der Luft von gleicher Schwere iſt, bleibt in derſelben ſchwebend ſtehen, weil ihm ſowohl die Neigung zu ſteigen als die zu ſinken abgeht. Da nun Luft ſpecifiſch eben ſo ſchwer iſt als Luft, ſo folgt daraus: Daß auch Luft in ihrem eigenen Elemente, d. h. Luft in Luft, weder eine Neigung zu ſteigen noch zu ſinken hat.

§. 9.

Wäre es möglich, eine offene mit Luft gefüllte Röhre in eine leichtere Flüſſigkeit zu bringen, ſo würde die Luftſäule der Röhre in dieſer leichteren Flüſſigkeit eben ſo eine Neigung zu ſinken haben, und einen Druck verurſachen, als wenn wir nach §. 5. eine mit Waſſer

Digitized by Google

gefüllte Röhre aus dem Waſſer in die Luft bringen. Aber Luft in Luft hat nach dem vorigen §. weder eine Neigung zu ſteigen noch zu ſinken, woraus folgt: Daß eine Luftſäule, von gleich ſchwerer Luft umgeben, eben ſo ohne Gewicht und Druckkraft iſt, wie nach §. 4. eine von gleich ſchwerem Waſſer umgebene Waſſerſäule.

§. 10.

Der Druck des Waſſers auf leichtere Körper iſt nach §. 6. nur ſo groß, als eine gleiche Menge von Waſſer ſchwerer iſt, woraus folgt: Daß der Druck der Luft auf leichtere Körper ebenfalls nicht größer ſein kann, als eine gleiche Menge von Luft ſchwerer iſt.

§. 11.

Wodurch ſich die Luft vom Waſſer unterſcheidet, beſteht darin, daß ſie elaſtiſch iſt, und ſowohl zuſammengedrückt als ausgedehnt werden kann. Da aber nach §. 9. Luft in Luft ohne Gewicht und Druckkraft iſt, ſo folgt hieraus: Daß die obere atmoſphäriſche Luft die untere nicht drücken, und eine Luftverdichtung bewirken kann.

§. 12.

Dennoch lehrt die Erfahrung, daß die atmoſphäriſche Luft auf der flachen Erde ſchwerer iſt als die auf Bergen;

Digitized by Google

nach dem vorigen §. hat ſie aber dieſe größere Schwere nicht durch einen verdichtenden Druck von oben erhalten. Da ferner Wärme und Kälte ſo mächtigen Einfluß auf die Luft ausüben, ſo iſt die Luft in den höheren und folglich kälteren, Regionen auch nicht als durch Verdünnung leichter anzunehmen, woraus folgt: Daß die Luft der Atmoſphäre nach §. 7. nur deshalb von verſchiedener Schwere iſt, weil ſich in ihr, wie in jeder anderen Flüſſigkeit, die ſchwereren Theile unten, die leichteren oben ſammeln.

§. 13.

Luft, wie ſie uns umgiebt, nennen wir unverdichtet. Nehmen wir nun ein großes verſchloſſenes mit ſolcher unverdichteten Luft gefülltes Gefäß, und verbinden es mit einer Compreſſionspumpe, ſo wird die vordere Luft des erſten Kolbenſtoßes ohne Gegenwirkung der eingeſchloſſenen Luft in das Gefäß dringen, woraus folgt: Daß unverdichtete Luft keine Expanſivkraft hat, und daher keinem auf ſie wirkenden Drucke Widerſtand zu leiſten vermag.

Digitized by Google

Zweiter Abſchnitt.

Annahmen der neueren Phyſiker und deren Widerlegung.

Digitized by Google

§. 14.

„Wenn ein feſter Körper eben ſo ſchwer iſt, als die „Flüſſigkeit, die er verdrängt, ſo bleibt er in dieſer Flüſ„ſigkeit an jeder Stelle in Ruhe, er ſteigt nicht und „ſinkt nicht, aber er drückt dennoch, gerade wie ein Cent„nergewicht, wenn es auf einem Brette ruhig ſteht, das „Brett dennoch drückt. Wenn in einer Waſſermaſſe ein „Theil verdrängt wird durch einen gleich ſchweren feſten „Körper, ſo wird dieſer Körper eben ſo drücken, als das „verdrängte Waſſer drückte, und eben ſo gedrückt werden; „und weil bei dieſem Körper der Druck, den er ausübt, „eben ſo groß iſt als der Druck, den er erfährt, ſo bleibt „er in Ruhe. Denkt man ſich ſtatt des feſten Körpers „einen leeren Raum im Waſſer, ſo dringt daſſelbe in „dieſen Raum ein und ſteigt von unten nach oben in ihm „in die Höhe; es drückt alſo gegen dieſen Raum. Eben „ſo drückt das Waſſer gegen jeden in ihm befindlichen „Körper ſo ſtark, als das durch dieſen Körper verdrängte „Waſſer von oben nach unten drücken würde. Es iſt „dies eine von den Erfahrungen, von denen die ganze „Hydroſtatik ausgeht, die auch ſchon dem Archimedes „bekannt war, und nach ihm das Princip des Archi„medes in den Lehrbüchern der Phyſik genannt wird.“

Digitized by Google

Die hier entwickelten Grundſätze ſind vollkommen wahr, und mit denen von mir, im erſten Abſchnitte vorgetragenen ganz gleich; allein die daraus gezogenen Folgerungen ſind in beiden verſchieden. Die neueren Phyſiker behaupten nämlich, wie wir oben ſehen: Ein feſter Körper, wenn er eben ſo ſchwer als Waſſer ſei, bleibe zwar darin an jeder Stelle in Ruhe, er ſteige nicht und ſinke nicht, aber er drücke dennoch, gerade wie ein Centnergewicht, wenn es auf einem Brette ruhig ſtehe, das Brett dennoch drücke. Ich dagegen behaupte: Das Gewicht eines ſolchen feſten Körpers werde durch den Gegendruck des ihn umgebenden Waſſers aufgehoben, wie an einer gleichbelaſteten Wage durch das Gewicht der einen Schaale, das Gewicht der andern aufgehoben wird. Um nun zu unterſuchen, welche von beiden Meinungen die richtige iſt, wollen wir uns in den vorhergehenden §§. nach Beiſpielen umſehen.

1) In §. 1. wird gezeigt, daß eine Kugel, welche mit dem Waſſer von gleicher Schwere iſt, ſie mag ſo groß ſein wie ſie wolle, ſogleich ſteigt, wenn wir ſie unten leiſe berühren. Dies könnte aber unmöglich Statt finden, wenn die Kugel einen ähnlichen Druck verurſachte, wie das Centnergewicht auf das Brett; denn wäre dies der Fall, ſo müßte entweder das Centnergewicht einem leiſen Drucke von unten weichen, oder die Kugel müßte einem ſtarken Drucke von unten widerſtehen; allein es geſchieht weder das Eine noch das Andre. Die Anſicht der neue-

Digitized by Google

ren Phyſiker, daß Waſſer in Waſſer denſelben Druck äußere, wie das Centnergewicht auf das Brett, iſt demnach durchaus erfahrungswidrig, und es muß alſo, da die Kugel keine Neigung zu ſinken hat, das Gewicht derſelben durch den Gegendruck des ſie umgebenden Waſſers aufgehoben worden ſein. Dieſe Kugel iſt alſo eben ſo wenig eines Druckes fähig, wie nach §. 3. die einzelne Schaale einer gleichbelaſteten Wage.

2) Ganz anders iſt die Wirkung des Waſſers in offenen Gefäßen und Röhren; denn hier drückt allerdings das Waſſer auf den Boden derſelben, wie das Centnergewicht auf das Brett. In §. 5. wird aber gezeigt, daß, wenn man ein mit Waſſer gefülltes Gefäß ganz untertaucht, der Druck auf den Boden deſſelben ſogleich aufhört, und daß alſo Waſſer in offenen Gefäßen oder Röhren, außerhalb des Waſſers, gleich iſt mit Waſſer in Luft; denn wäre Waſſer in Gefäßen und Röhren, außerhalb des Waſſers, nicht gleich mit Waſſer in Luft, ſo könnte der Druck auf den Boden nicht nach dem Untertauchen aufhören. Dieſes Aufhören des Druckes nach dem Untertauchen, kann nun aber wiederum keinen andern Grund haben, als daß das Gewicht des Waſſers im Gefäße, durch den Gegendruck des Waſſers, worin das Gefäß untergetaucht worden, aufgehoben wird. Offenbar liegt der Keim alles Irrthums der neueren Phyſiker darin, daß ſie keinen Unterſchied zwiſchen Waſſer in Waſſer, und Waſſer in Röhren machen, und daher einer Waſſerſäule in W a ſ ſ e r dieſelbe Druckkraft beilegen,

wie einer Waſſerſäule in Luft. Als Beſtätigung der Richtigkeit meiner Anſichten, mag noch dienen, daß die Griechen (§. 16.) aus den archimediſchen Sätzen ebenfalls die Druckloſigkeit einer Waſſerſäule in Waſſer folgern.

§. 15.

„Der Druck des Waſſers auf einen untergetauchten leich„teren Körper, iſt nur ſo groß, als eine gleiche Menge „von Waſſer ſchwerer iſt — doch nimmt die Größe des „Druckes auf den Körper zu, je tiefer wir ihn untertauchen.“

Hier ſind offenbar zwei ſich widerſprechende Sätze zuſammengeſtellt. Denn iſt der erſte Satz wahr und allgemeingültig, ſo muß der letzte falſch ſein; iſt aber der letzte Satz wahr, ſo kann der erſte nur in einem einzigen Falle als richtig erſcheinen, und zwar nur dann, wenn genau angegeben wird, wie tief der leichtere Körper untergetaucht werden muß, um einen Druck zu erhalten, welcher dem Gewichte einer gleichen Menge von Waſſer gleich kommt; denn ſchon einige Zolle tiefer kann er nicht mehr als vollkommen wahr angenommen werden. Ich habe aber §. 7. bereits gezeigt, daß nur der erſte Satz wahr und allgemeingültig iſt.

§. 16.

„Um die Wunder der Spannung des lebendigen Or„ganismus recht augenfällig zu zeigen, wodurch das Ge„fühl des Druckes dem Bewußtſein in einem hohen Grade „entrückt, wenn auch nicht ganz unmerklich gemacht wird, „wollen wir den Druck berechnen, welchen der Taucher auf

Digitized by Google

„dem Grunde des Meeres auszuhalten hat. Nehmen „wir die Oberfläche eines ſtarken menſchlichen Körpers zu „16 Quadratfuß, und den Kubikfuß Waſſer zu 70 Pfund „an, ſo erhalten wir über den Druck in einer Tiefe von „1000 Fuß folgendes Reſultat: Eine Waſſerſäule von „1000 Kubikfuß iſt 70000 Pfund ſchwer; da aber die „Waſſerſäule auch die atmoſphäriſche Luftſäule zu tragen „hat, ſo müſſen wir zu obiger Summe noch 2240 Pfund „zurechnen. Der Druck auf jeden Quadratfuß der Ober- „fläche des Tauchers beträgt alſo 72240 Pfund, auf ſeinen „ganzen, 16 Quadratfuß haltenden Körper folglich 1155840 „Pfund."

Daß der aus zartem Fleiſche und mürben Knochen be- ſtehende menſchliche Körper, die Laſt von mehr als einer Million Pfund zu tragen vermögend ſein ſoll, ohne zer- malmt zu werden, ja ſelbſt, ohne kaum etwas davon zu merken, iſt allerdings entweder ein großes Wunder oder eine große Ungereimtheit. Wir wollen Heron*) als Schiedsrichter wählen. Dieſer ſagt aber:

„Ein feſter Körper, deſſen Schwere der des Waſſers gleich iſt, hat, wie Archimedes**) bewieſen, im Waſſer gar kein Gewicht, der Druck des Waſſers aber auf leich- tere Körper, z. B. auf die Luft in einem umgekehrt un- ter Waſſer gehaltenen Gefäße, iſt (nach §. 6.) nur ſo groß, als eine gleiche Menge von Waſſer ſchwerer iſt.

*) Heronis Alexandrini Spiritalium, inter Math. vet. p. 151.
**) De iis, quae vehuntur in aqua lib. 1. prop. 3.

Digitized by Google

Hieraus läßt ſich nun erklären, wie es zugeht, daß ein Taucher — indem der menſchliche Körper mit dem Waſſer ziemlich von gleicher Schwere iſt — auf dem Grunde des Meeres, von der unermeßlichen Waſſerſäule über ſich, nicht den geringſten Druck empfindet, und die wenige Luft in Naſe und Ohren hinlänglich iſt, jene erſtaunliche Waſſermaſſe vom Eindringen abzuhalten. Wer dies noch nicht ſogleich einſieht, der denke ſich nur, ſtatt der Waſſerſäule, einen feſten Körper von derſelben Größe und Schwere über dem Taucher aufgerichtet. Denn ein ſolcher Körper hat, wie ſchon geſagt, im Waſſer gar kein Gewicht, alſo auch keine Neigung nach unten; wenn er aber keine Neigung nach unten hat, ſo kann er den Taucher auch nicht drücken. Die Waſſerſäule iſt aber nicht ſchwerer als jener feſte Körper, daher kann auch dieſe den Taucher nicht drücken.“

§. 17.

„Man kann ſich das Meer als aus lauter neben ein„ander aufgerichteten Waſſerſäulen denken; je größer eine „ſolche Waſſerſäule iſt, je ſtärker iſt ihr Druck.“

Folgendes wird nach §. 4. die Unrichtigkeit dieſer Annahme anſchaulich machen. Man nehme ein großes offenes Gefäß ab (Fig. 1), befeſtige auf den Boden desſelben eine Spiralfeder c, gieße Waſſer hinein, und ſtelle dann das Gewicht d auf die Feder c. Iſt nun das Gewicht d von Blei, ſo wird es ſinkend die Feder ganz zuſammendrücken, iſt es aber von einem leichteren Metalle, ſo

Digitized by Google

wird die Feder etwa nur um die Hälfte zuſammengedrückt werden. Fahren wir aber fort, immer leichtere Gewichte von derſelben körperlichen Größe zu nehmen, ſo werden wir endlich zu einem gelangen, welches die Feder gar nicht mehr drückt, und dies wird nach §. 1. geſchehen, wenn das Gewicht mit dem Waſſer von gleicher ſpecifiſcher Schwere iſt.

Setzen wir nun auf das nicht drückende Gewicht d, wieder ein gleiches Gewicht e, ſo wird dieſer Gewichtzuſatz nichts verändern, denn das Gewicht e iſt wiederum ſo ſchwer als Waſſer, und kann daher das Gewicht d eben ſo wenig drücken, wie das Gewicht d die Feder drückt. In dieſer Art können wir fortfahren, immer ein Gewicht auf das andre zu ſtellen, ohne daß durch die Verlängerung der Gewichtsſäule, ein Druck auf die Feder entſtände. Denken wir uns nun den Raum, welchen alle dieſe Gewichte einnehmen, mit Waſſer gefüllt, ſo iſt leicht einzuſehen, daß dieſe Waſſerſäule eben ſo wenig einen Druck verurſachen kann, als die Gewichtſäule, indem beide Säulen von gleicher ſpecifiſcher Schwere ſind.

§. 18.

„Die Alten machten ſich von der wirkenden Urſache, „durch welche das Waſſer in den Pumpen ſteigt, wun„derliche Begriffe. Jetzt wiſſen wir aber, daß die wir„kende Urſache der Luftdruck iſt, indem die ganze Luftſäule, „welche über dem Waſſer des Brunnens ſteht, und bis „an das Ende der Atmoſphäre reicht, ſo ſtark drückt, als

Digitized by Google

„eine 32 Fuß hohe Waſſerſäule, mit der ſie im Gleichge-
„wichte ſteht.“

Torricelli war der Erſte, welcher den unglücklichen Gedanken hatte, Erſcheinungen an flüſſigen Körpern durch den Druck einer atmoſphäriſchen Luftſäule zu erklären. Da nun aber in der Phyſik alles Wiſſen auf Erfahrung und daraus gezogenen Folgerungen beruht, ſo iſt gar nicht zu begreifen, wie ein ſo offenliegender Irrthum, als nach §. 9. die Annahme eines Luftdruckes iſt, ſo lange und ſo allgemein hat Glauben finden können — man durfte ja nur eben wieder die Erfahrung zu Rathe ziehen, um ſich ſogleich von der Unrichtigkeit einer ſolchen Theorie zu überzeugen. Ich hoffe, die folgenden Paragraphen werden dieſe Ueberzeugung herbeiführen.

§. 19.

„In der Saugpumpe wird das Waſſer durch den „Druck der Atmoſphäre in die Höhe getrieben, indem „beim Aufziehen des Kolbens unter demſelben ein leerer „Raum entſteht, wodurch der Gegendruck der Luft von „oben auf das zu erhebende Waſſer aufhört, und dieſes „nun, dem atmoſphäriſchen Drucke von unten weichend, „ohne Hinderniß ſteigen kann.“

Es ſei abcd (Fig. 2.) eine bis e im Waſſer ſtehende Pumpenröhre, und f ihr Kolben. Dieſe Röhre wird demnach unten bis g mit Waſſer, von g bis zum Kolben f aber mit unverdichteter Luft gefüllt ſein. Nach der neueren Theorie drückt nun die Atmoſphäre auf die

Digitized by Google

Waſſerfläche **e** gleich einer 32 Fuß hohen Waſſerſäule, und mit derſelben Kraft wird das unten in die Pumpenröhre eingetretene Waſſer **cdg** aufwärts getrieben. Iſt daher die Pumpenröhre 1 Quadratfuß weit, ſo wird hiernach die Grundfläche **g** der unter dem Kolben eingeſchloſſenen Luftſäule von dem aufſtrebenden Waſſer mit einer Kraft von 2240 Pfund gedrückt, ohne dieſem Drucke im Geringſten zu weichen. Aber die in **gf** eingeſchloſſene Luft iſt unverdichtet, und unverdichtete Luft beſitzt nach §. 13 gar keine Expanſivkraft; folglich kann unmöglich die Luftſäule **gf** einem 2240 Pfund ſtarken Drucke Widerſtand leiſten. Es muß alſo für Jeden, der nicht an Wunder glaubt, einleuchtend ſein, daß hier gar kein atmoſphäriſcher Luftdruck auf die Waſſerfläche **e** ſtatt findet, und daß folglich, wenn das Waſſer beim Kolbenhube ſteigt, dieſes Steigen durch eine andre Kraft als den Luftdruck bewirkt werden muß.

§. 20.

„Wenn man zwei hohle Halbkugeln von beträchtlicher „Größe, deren Randflächen genau ſchließen, auf einander „legt, und dann die Luft möglichſt rein herauspumpt, ſo „entſteht ein ſo gewaltiger Druck der Atmoſphäre darauf, „daß, oben angehängt, ein Gewicht von 20 bis 30 „Centnern nicht vermag, ſie auseinander zu reißen.“

Es ſeien **ab** und **cd** (Fig. 3.) die beiden durch den Druck der Atmoſphäre zuſammen gehaltenen Halbkugeln, **efgh** aber ſei ein großer luftdichter Kaſten, mit einer

Digitized by Google

kleinen offenen Röhre k. Oben bei l hänge die Kugel an einer in den Deckel des Kaſtens befeſtigten Klammer, unten aber trage ſie das 30 Centner ſchwere Gewicht m. Nach der neuern Theorie drückt nun in der Atmoſphäre die obere Luft die untere; und die untere Luft wieder die beiden Halbkugeln, und zwar mit einer ſolchen Kraft, daß ein Gewicht von 30 Centnern ſie nicht aus einander zu reißen vermag. Hieraus folgt jedoch unabwendbar, daß die Luft, welche die Kugel mit einer Kraft von mehr als 30 Centnern drückt, von der obern Luft ſelbſt eben ſo ſtark gedrückt wird. Da aber gedrückte Luft eine Verdichtung annimmt, ſo muß nothwendig die die Kugel drückende Luft ſo ſtark verdichtet ſein, als es eine Laſt von mehr als 30 Centnern zu bewirken vermögend iſt. Dies wird aber durch die Erfahrung keinesweges beſtätigt; denn nehmen wir die kleine offene Röhre k in den Mund, ſo können wir, nach §. 13, ohne beſondere Anſtrengung einen ganzen Athemzug hineinhauchen. Eine Luft aber, die ſchon durch die geringe Kraft unſerer Lunge zu verdichten iſt, kann unmöglich zwei Kugelhälften ſo zuſammen drücken, daß ſie von einem 30 Centner ſchweren Gewichte nicht aus einander zu reißen ſind; indem der Luftdruck auf die beiden Kugelhälften nicht größer ſein kann, als der Widerſtand, den wir beim Einblaſen durch die Röhre k empfanden. Wollen wir daher nicht abermals Wunder annehmen, ſo muß die Urſache des Zuſammenhaltens der beiden Halbkugeln nothwendig eine andere ſein, als der Druck der Atmoſphäre.

Digitized by Google

§. 21.

„Die Queckſilberſäule in der Barometerröhre, da ſie „über ſich einen leeren Raum hat, und alſo oben durch „nichts gehalten wird, müßte nothwendig herabfallen, wenn „ſie nicht durch den Druck einer atmoſphäriſchen Luft„ſäule empor gehalten würde.“

Es ſei abc (Fig. 4.) ein Barometer, deſſen weite Röhre 2000 Pfund Queckſilber enthält. Dieſe 2000 Pfund ſchwere Queckſilberſäule ſteht nun, der neuern Theorie zufolge, mit der eben ſo ſchweren atmoſphäriſchen Luftſäule, welche auf die Queckſilberfläche d drückt, im Gleichgewicht. Verſchließen wir daher die Oeffnung des Barometergefäßes c, ſo iſt klar, daß die Luft, welche in dc eingeſchloſſen iſt, ganz allein die Queckſilberſäule empor hält. Aber die im Barometergefäße eingeſchloſſene Luft iſt unverdichtet, und unverdichtete Luft kann nach §. 13. keinem Drucke von 2000 Pfunden widerſtehen. Es muß folglich die Queckſilberſäule ſo lange in das Gefäß niederſinken, bis die darin enthaltene Luft ſo ſtark zuſammengepreßt worden, daß ſie, vermöge ihrer durch Verdichtung erhaltenen Expanſivkraft, einem Drucke von 2000 Pfunden Widerſtand zu leiſten vermag. Davon geſchieht aber nichts, und die Queckſilberſäule bleibt, obgleich ſie unverdichtete Luft unter ſich hat, ganz ruhig ſtehen. Die Urſache des Stehenbleibens der Queckſilberſäule kann alſo nicht als in dem Drucke der Atmoſphäre liegend angeſehen werden.

Digitized by Google

Die Anſicht der neueren Phyſiker, daß die im Barometergefäße enthaltene Luft das unterſte Ende einer bis zum Anfange der Atmoſphäre reichenden Luftſäule ſei, und daß das Verſchließen der Oeffnung c keine Veränderung hervorbringen könne, iſt allerdings richtig; allein eben ſo richtig iſt es dann auch, wenn wir jede eingeſchloſſene Luft als den abgeſonderten unterſten Theil einer ſolchen atmoſphäriſchen Luftſäule betrachten. Wenn alſo die im Barometergefäße eingeſchloſſene Luft 2000 Pfund tragen kann ohne ſich zu verdichten, ſo muß dies auch jede andere eingeſchloſſene Luft vermögen, und das wird doch wohl Niemand behaupten.

§. 22.

„Niemals kann der Luftdruck auf die Deckfläche eines „evacuirten Gefäßes größer ſein, als das Product aus „der Anzahl der Quadratzolle, welche der Querſchnitt „enthält.“

Es ſei **ab** (Fig. 5.) ein oben an irgend einem Geſtelle hängendes, und unten mit einer etwa $\frac{1}{2}$ Quadratzoll großen Oeffnung verſehenes luftdichtes Gefäß. Legen wir nun auf dieſe Oeffnung eine wohlſchließende Platte **c**, deren Deckfläche 1 Quadratzoll einnimmt, und die mit einem Haken zum Gewichthalten verſehen iſt; ſo wird, wenn wir aus dem Gefäße **ab** möglichſt viel Luft auspumpen, Platte und Gefäß eben ſo zuſammenhalten, wie in §. 18 die beiden Kugelhälften. Nach der neuern Theorie wird dieſes Zuſammenhalten durch den Druck der Atmoſphäre bewirkt; nun beträgt aber der Druck der

Digitized by Google

Atmoſphäre auf 1 Quadratfuß 2240 Pfund, auf 1 Quadratzoll folglich $15\frac{5}{9}$ Pfund. Es werden alſo Platte und Gefäß nur von einem $15\frac{5}{9}$ Pfund ſtarken Drucke zuſammen gehalten, und es muß ſie daher ſchon ein 16 Pfund ſchweres Gewicht aus einander reißen. Die Erfahrung lehrt aber, daß dieſes Auseinanderreißen noch nicht erfolgt, wenn wir auch das Gewicht verdoppeln. Dies beweiſt, daß die wirkende Kraft, welche Platte und Gefäß zuſammenhält, nicht der atmoſpäriſche Luftdruck ſein kann, weil ja die wirkende Kraft hier größer iſt als jener Luftdruck.

§. 23.

Ich glaube jetzt meine Aufgabe gelöſt, und unwiderleglich bewieſen zu haben, daß die neuere Lehre vom Drucke des Waſſers und der Luft falſch iſt. Sobald aber als ausgemacht angenommen werden darf, daß dieſe Lehre falſch iſt, ſo folgt von ſelbſt, daß wir uns nach einer anderen Theorie umſehen müſſen, wodurch die Erſcheinungen an flüſſigen Körpern, welche unſere Phyſiker dem Luft- und Waſſerdrucke zuſchreiben, naturgemäß zu erklären ſind. Villeicht giebt uns die mißverſtandene Lehre der Griechen hierüber die geſuchte Auskunft.

Digitized by Google

Dritter Abſchnitt.

Grundſätze der Griechen.

Digitized by Google

§. 24.

Nach Ariſtoteles iſt das ganze Weltall materiell gefüllt, und ein leerer Raum wider die Geſetze der Natur. Die ſpäteren Griechen weichen jedoch von dieſer Strenge ab, denn Heron ſagt: „Die Einen behaupten, es gebe durchaus gar keinen leeren Raum, die Anderen hingegen ſagen: ein gehäufter leerer Raum (ἄϑρουν), d. h. ein leerer Raum von beträchtlichem Umfange, ſei allerdings nicht der Natur gemäß, er ſei aber der Luft, der Feuchtigkeit, dem Feuer und den übrigen Körpern in kleinen Theilen beigeſellt. Von dieſen beiden Meinungen verdient unſtreitig die letzte den meiſten Beifall, weil ohne die Annahme von kleinen leeren Zwiſchenräumen viele Erſcheinungen gar nicht zu erklären ſind.“ Ariſtoteles drückt ſeinen Satz durch die Worte aus: „Die Natur hat eine Abneigung gegen den leeren Raum.“ Wenn wir aber Herons Anſichten beiſtimmen, ſo müſſen wir dieſen Ausſpruch beſchränken und ſagen: Die Natur hat eine Abneigung gegen den gehäuften leeren Raum.

Digitized by Google

§. 25.

Alle Erſcheinungen des ſogenannten Saugens, welche in der neueren Phyſik dem Drucke der Atmoſphäre zugeſchrieben werden, erklären die Griechen aus der Abneigung der Natur gegen den leeren Raum. Dieſe Erklärungsart wird zwar allgemein verlacht, allein ich bin der feſten Ueberzeugung, daß man wieder zu ihr zurückkehren wird, wenn es mir gelingt, den wahren Begriff derſelben einleuchtend zu entwickeln. Zuerſt wollen wir aber *Heron* darüber abhören; dieſer ſagt:

„Die Luft beſteht, den Phyſikern zufolge, aus ſehr kleinen, leichten und unſichtbaren Körperchen. Ein ſichtbares Bild der Luft giebt uns der Sand; denn wie ſich hier zwiſchen den Sandkörnern Luft befindet, ſo befinden ſich zwiſchen den Lufttheilchen leere Räume. Hieraus läßt ſich denn begreifen, wie es möglich iſt, daß die Luft ſowohl zuſammengedrückt als ausgedehnt werden kann; nämlich durch die Zuſammendrückung werden ſämmtliche leere Zwiſchenräume verkleinert, durch die Ausdehnung werden ſie vergrößert. Beide Zuſtände der Luft ſind aber unnatürlich, denn bei der Ausdehnung entſteht eine zu große Leere, bei der Zuſammendrückung eine zu geringe. *Es äußert daher die Luft, ſowohl ausgedehnt als zuſammengedrückt, ein heftiges Beſtreben, ſich wieder in ihren vorigen Zuſtand zu verſetzen.*“

Digitized by Google

§. 26.

Hier ſehen wir, daß Heron eine zwiefache Elaſticität der Luft annimmt, eine abſtoßende und eine anziehende. Die abſtoßende Elaſticität beſteht demnach in einer Kraft der Lufttheilchen unter einander ſich auszudehnen, die anziehende Elaſticität dagegen beſteht in einer Kraft der Lufttheilchen unter einander ſich zuſammenzuziehen. Diejenige Entfernung der Lufttheilchen von einander, wo ſich beide entgegengeſetzte Kräfte das Gleichgewicht halten, iſt ihr Ruhepunkt, jede Entfernung davon, ein Zuſtand des Zurückſtrebens. Die abſtoßende Elaſticität wird auch von der neueren Theorie angenommen, die Wirkungen der anziehenden Elaſticität werden dagegen bei uns, wie ſchon geſagt, durch den Druck der Atmoſphäre erklärt. Da es aber nun einmal keinen Druck der Atmoſphäre giebt, ſo dürften wir wohl auch die anziehende Elaſticität in unſere Theorie aufnehmen müſſen. Und warum auch nicht? Es giebt ja ſo viele andere Körper, welche beide Arten der Elaſticität beſitzen, z. B. eine Drathfeder mit gleichen Windungen wie Fig. 6. denn dieſe äußert, wie die Luft, zuſammengedrückt ein Beſtreben ſich auszudehnen, und ausgedehnt ein Beſtreben ſich zuſammenzuziehen.

§. 27.

In der neueren Theorie wird angenommen, die abſtoßende Elaſticität der Luft, d. h. die ausdehnende Kraft der-

Digitized by Google

ſelben, ſei unbegrenzt, und ſelbſt eine tauſendmal verdünnte Luft äußere immer noch das Beſtreben, ſich noch mehr auszudehnen. Die griechiſche Theorie nimmt dagegen, wie wir im vorigen §. geſehen, einen Grenzpunkt an, wo die abſtoßende Elaſticität aufhört und die anziehende anfängt, nämlich da, wo ſich beide entgegengeſetzte Kräfte das Gleichgewicht halten. In dieſem Zuſtande befindet ſich die zur Ruhe gekommene atmoſphäriſche Luft, und ſolche Luft iſt daher ganz ohne elaſtiſche Neigung.

§. 28.

Die ausgedehnte Luft wirkt auf alles anziehend, was in ihren Bereich kommt; folglich auch auf die Wände des Gefäßes, in welchem ſie eingeſchloſſen iſt. Dieſe Anziehungskraft der Luft auf feſte Körper darf man ſich aber nicht als ein wirkliches Anhängen vorſtellen; denn je größer die Ausdehnung der Luft iſt, je weiter ſind nicht nur, wie ſchon geſagt, die Lufttheilchen von einander entfernt, ſondern es findet auch eine gleiche Entfernung der Lufttheilchen von den Wänden des Gefäßes ſtatt. Iſt der auf dieſe Art von den Lufttheilchen angezogene Körper unbeweglich, wie die Wände des Gefäßes, ſo bleibt das anziehende Beſtreben der Luft erfolglos; iſt dagegen der angezogene Körper einer Bewegung fähig, und ſein Widerſtand von der anziehenden Kraft der Luft zu überwältigen, ſo wird er gezwungen, die Leere zu füllen.

Digitized by Google

§. 29.

Es entwickelt ſich aber die anziehende Elaſticität der in einem Gefäße eingeſchloſſenen Luft, indem, ſo viel Luft auch herausgenommen wird, doch die zurückbleibende immer wieder den ganzen inneren Raum gleichmäßig füllt. Die zunehmende Ausdehnung der eingeſchloſſenen Luft bedingt alſo auch ein zunehmendes Widerſtreben derſelben. Hieraus folgt, daß außer dem Vorhandenſein einer anziehenden Kraft der Lufttheilchen unter einander, noch voran ein Naturgeſetz beſtehen muß, welches die widerſtrebenden Lufttheilchen zwingt, ſich von einander zu entfernen. Dieſes Naturgeſetz iſt aber kein anderes, als die Vermeidung des gehäuften leeren Raumes. Die Griechen haben demnach Recht, die Vermeidung des leeren Raumes als erſte Urſache des Saugens anzunehmen, und die anziehende Elaſticität bloß als eine Folge davon zu betrachten.

Digitized by Google

Digitized by Google

Vierter Abſchnitt.

Erklärung der Erſcheinungen an flüſſigen Körpern ohne atmoſphäriſchen Luftdruck.

Digitized by Google

Digitized by Google

§. 30.

Der Heber.

(Heron. Spirit. p. 154.)

Jede ununterbrochene zur Ruhe gekommene tropfbare Flüſſigkeit nimmt die Oberfläche einer Kugel an, deren Mittelpunkt auch der Mittelpunkt der Erde iſt; die nicht ruhende Flüſſigkeit aber fließt ſo lange, bis ihre Oberfläche die eben genannte Kugelgeſtalt erreicht hat. Wenn indeſſen die Durchſchnitte kleiner Oberflächen als gerade Linien betrachtet werden, ſo geſchieht dies, weil ſie aus dem großen, um die ganze Erde reichenden, Kreiſe nur ſehr kleine Stückchen ſind, und alſo ihre Wölbung keine Berückſichtigung verdient. Stellen wir nun zwei Gefäße neben einander, gießen in beide Waſſer, und nehmen einen Heber mit gleichen Schenkeln, füllen dieſen ebenfalls mit Waſſer, halten die beiden Mündungen mit den Fingern zu, ſetzen den einen Schenkel in dieſes, den andern in jenes Gefäß, ſo wird das Waſſer beider Gefäße ein ununterbrochenes geworden ſein,

Digitized by Google

und daher daſſelbe erfolgen, als wenn die beiden Gefäße durch eine Querröhre verbunden wären. War nun die Oberfläche des Waſſers in beiden Gefäßen ſchon dieſelbe, ſo wird alles in Ruhe bleiben; ſteht aber das Waſſer in dem einen Gefäße höher als in dem andern, ſo wird das höher ſtehende Waſſer durch den Heber ſo lange zu dem niedriger ſtehenden hinüberfließen, bis eine gleiche Oberfläche in beiden Gefäßen entſtanden iſt.

Ziehen wir jetzt den Heber aus den Gefäßen gerade in die Höhe, ſo bleibt das Waſſer ſo lange darin hängen, als ſeine beiden Mündungen auf einer wagrechten Linie ſtehen. Dies findet auch Statt, wenn der eine Schenkel viel weiter iſt, und alſo beträchtlich mehr Waſſer als der andre enthält. Die Urſache, warum das Waſſer hängen bleibt, iſt daher nicht die Gleichheit der Menge deſſelben in beiden Schenkeln, ſondern weil das Waſſer im Heber ein ununterbrochenes iſt und daher bei gleicher Oberfläche (wenn auch dieſe Oberfläche, wie hier, nach unten gekehrt iſt) in Ruhe bleibt; woraus denn folgt, daß das wenige Waſſer in einer engen Röhre, dem vielen in einer weiten Röhre das Gleichgewicht hält.

Warum fällt aber das Waſſer, vermöge ſeiner eigenthümlichen Schwere, nicht aus beiden Schenkeln zugleich heraus, da es doch leichtere Luft unter ſich hat? Darum nicht, weil das Waſſer, wenn es herausſtürzte, ſich oben im Heber theilen müßte, und dadurch ein gehäufter leerer Raum entſtehen würde, den die Natur nicht geſtattet. Es wird aber ſogleich herausſtürzen, wenn wir den

Digitized by Google

Heber oben durchbohren, indem nun die entſtandene Ausleerung durch Luft erſetzt werden kann. Das Fließen des Hebers ſowohl als auch das Stillſtehen deſſelben, gründet ſich demnach darauf, daß das Waſſer im äußern Schenkel und im Gefäße ein ununterbrochenes iſt, und daher eine gleiche Oberfläche zu erlangen ſtrebt, die es aber nicht erreichen kann, ſobald die Mündung des äußern Schenkels tiefer als der Boden des Gefäßes ſteht, und daher es in dieſem Falle gänzlich ausläuft. Iſt aber der äußere Schenkel kürzer, ſo erreicht es dieſe gleiche Oberfläche, und der Heber hört zu fließen auf; denn daß die Oberfläche des Waſſers im Gefäße aufwärts, und die Oberfläche des Waſſers im äußern Schenkel abwärts gekehrt iſt, verändert nichts.

§. 31.

Die Saugpumpe.

In der Saugpumpe hängt die Waſſerſäule, bis ſie den Kolben erreicht, an der ſich unter demſelben befindlichen ausgedehnten Luft. Nämlich, die Kraft der anziehenden Elaſticität der Luft wirkt nach §. 28 auf alles anziehend, was in ihren Bereich kommt, alſo auch auf das die untere Mündung der leeren Pumpenröhre verſtopfende Waſſer, welches daher beim Aufzuge des Kolbens ſo lange in der Röhre hinaufſteigt, als die Kraft der ausgedehnten Luft

die Laſt des Waſſers überwältigt. Bis zu welchem Grade aber die Kraft der anziehenden Elaſticität geſteigert werden kann, dürfte wohl nicht zu ermitteln ſein; denn wenn auch das Waſſer, der Erfahrung gemäß, nicht zu jeder Höhe hinauf geſogen werden kann, ſo iſt davon der Grund, weil eine ſehr große Saugkraft die Natur des Waſſers verändert, und es in feine luftähnliche Theile auflöſt, die als kleine Blaſen aufſteigen, und jede durch den Kolbenhub bewirkte Ausleerung wieder erſetzen. Ein ſolcher Grad der Saugkraft tritt nun vielleicht ein, wenn die Waſſerſäule 32 Fuß Höhe erreicht hat.

Die eigentliche Wirkung einer Saugpumpe fängt bekanntlich erſt an, wenn die Oberfläche der Waſſerſäule über dem Kolben ſteht, und folglich die anziehende Kraft der Luft ganz aufgehört hat. Es entſteht alſo hier wieder, wie im vorigen §., die Frage: Warum fällt die ſo ſchwere Waſſerſäule, ſich vom Kolben trennend nicht nieder? Die Antwort hierauf iſt ebenfalls dieſelbe, indem, wenn die Waſſerſäule vom Kolben ſich trennend herabfiele, ein gehäufter leerer Raum entſtehen würde, den die Natur nicht geſtattet.

§. 32.

Die Luftpumpe.

Unverdichtete (atmoſphäriſche) Luft iſt nach §. 26, in welcher die abſtoßende und anziehende elaſtiſche Kraft ſich

Digitized by Google

das Gleichgewicht halten, d. h. Null ſind; wird ſolche Luft aber aus dieſem Zuſtande herausgebracht, ſo tritt eine dieſer beiden Kräfte in Thätigkeit. Ziehen wir daher den Kolben einer mit einem verſchloſſenen Gefäße verbundenen Luftpumpe in die Höhe, und iſt keine Luft unter dem Kolben zurückgeblieben, ſo öffnet ſich die Bodenklappe, um die gehäufte Leere, welche durch den Kolbenhub entſtehen würde, zu verhindern; war aber einige zurückgebliebene Luft vorhanden, ſo erhält dieſe durch den Kolbenhub, indem ſie nach §. 29. den verlaſſenen Raum des Kolbens ſogleich wieder füllt, eine Ausdehnung, und hiermit auch eine auf den Kolben und die Bodenklappe anziehend wirkende Elaſticität. Sobald demnach die anziehende Elaſticität der Luft der Röhre größer geworden, als die des Gefäßes, und folglich auch die Klappe oben ſtärker als unten angezogen wird, ſo geht ſie auf. In der Praxis iſt nur der letzte Fall möglich, da in dem ſogenannten ſchädlichen Raume immer einige Luft zurückbleibt.

Beim Stillſtehen des Kolbens fällt die Bodenklappe, weil ſie oben und unten gleich ſtark angezogen wird, aus eigener Schwere zu. Durch das Niederſtoßen des Kolbens aber geht die verdünnte Luft der Röhre zur Verdichtung über, und erhält dadurch eine abſtoßende elaſtiſche Kraft, vermöge welcher ſie die Seitenklappe öffnet und ins Freie entflieht. Iſt aber die Verdünnung der Luft des Gefäßes endlich ſo groß geworden, daß die im ſchädlichen Raume zurückgebliebene Luft beim Kolbenhube

Digitized by Google

die ganze Röhre füllt, ohne dadurch eine größere Ausdehnung zu erhalten als die des Gefäßes, ſo zieht ſie die Bodenklappe nicht mehr auf, und die Wirkung der Pumpe hat ein Ende.

---

§. 33.

Das Barometer.

Die Erſcheinungen am Barometer müſſen nach griechiſchen Anſichten wie folgend erklärt werden: Beim Füllen des Barometers bleibt einige Luft zurück; dieſe Luft wird, wenn das Barometer aufgerichtet worden, durch die Laſt der Queckſilberſäule ausgedehnt (verdünnt) und bekommt dadurch eine anziehende Elaſticität, die mit der vermehrten Ausdehnung an Kraft zunimmt. Es erhält aber die über dem Queckſilber eingeſchloſſene Luft ihre Ausdehnung durch die Queckſilberſäule, indem ſie ſogleich den Raum wieder füllt, welchen das ſinkende Queckſilber verläßt, und dieſen verlaſſenen Raum füllt ſie ſogleich wieder, weil die Natur keinen gehäuften leeren Raum geſtattet. Es hängt alſo die Queckſilberſäule an der geſpannten Luft, wie eine Laſt an einer Drathfeder, d. h. das Queckſilber wird durch ſeine Schwere abwärts, durch die anziehende Elaſticität der ausgedehnten Luft aufwärts gezogen; es ſinkt folglich ſo lange, bis ſeine Laſt und die

Digitized by Google

Kraft der eingeſchloſſenen Luft einander gleich geworden ſind. Im Zuſtande der Ruhe hat alſo das Queckſilber gar kein Gewicht; denn hätte es noch ein Gewicht, ſo ſänke es auch noch tiefer.

Nun ſteht aber das Queckſilber des Barometers auch mit der atmoſphäriſchen Luft in Berührung, und da die Schwere eines Körpers in einer leichteren Flüſſigkeit größer, in einer ſchwereren geringer iſt, ſo wird auch die Schwere der Queckſilberſäule in leichterer Luft größer und in ſchwererer Luft geringer ſein. Jedesmal alſo, wenn die atmoſphäriſche Luft leichter wird, muß das Queckſilber ſinken, wenn ſie ſchwerer wird, ſteigen; denn im erſten Falle erlangt die Kraft der Queckſilberſäule die Uebermacht, im zweiten Falle, die Kraft der eingeſchloſſenen Luft.

Aber — wird man ſagen — wenn die obige Erklärung richtig iſt, ſo muß ja eine laſttragende Drathfeder ebenfalls ein Barometer ſein. Das iſt ſie auch, nur nicht ein ſo empfindliches. Denn nehmen wir eine Drathfeder wie Fig. 6, befeſtigen ſie oben an irgend ein Geſtell, und hängen, wie in Fig. 7, unten eine Metallplatte oder ſonſt eine Laſt daran, deren Schwere mit der Kraft der anziehenden Elaſticität der Feder im Verhältniſſe ſteht, ſo ſteigt und fällt die Metallplatte wie das Queckſilber, wenn die Atmoſphäre eine bedeutende Veränderung erleidet. Will man ſich ſogleich von dieſem Steigen und Fallen überzeugen, ſo darf man nur ein ſolches Drathbarometer unter die Glocke einer Luftpumpe ſetzen, und hierauf die Luft auspumpen und wieder zulaſſen.

Digitized by Google

Das in dieſem und den vorhergehenden neun Paragraphen Mitgetheilte, wird hinreichen, auch die übrigen Erſcheinungen, welche die neueren Phyſiker dem Drucke der Atmoſphäre zuſchreiben, durch die anziehende Elaſticität der Luft zu erklären.

Berlin, gedruckt bei J. Petſch.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Förster Buchh.

Digitized by Google